

## Matematik for biologer

Opgavesæt til besvarelse i 4 timer. Opgavernes omtrentlige vægtning er angivet i parentes. Formulering og argumentation i opgavebesvarelsen vil indgå som et væsentligt element i bedømmelsen. Alle sædvanlige hjælpemidler, bortset fra computere, må benyttes. Du må gerne skrive med blyant.

### Opgave 1 (25%)

En biologistuderende sluger hver morgen en vitaminpille som indeholder 8 mg af et bestemt vitamin. Hendes krop udskiller 40% af sit indhold af vitaminet i løbet af et døgn.

1. Find en model af formen  $V_{t+1} = aV_t + b$ , hvor  $a$  og  $b$  er konstanter, for kroppens indhold af vitaminet.
2. Find modellens ligevægtspunkt.
3. Er ligevægten stabil eller ustabil?

### Opgave 2 (25%)

I en model for en bestand af rådyr

$$\begin{aligned}J_{t+1} &= 1,2A_t(1 - 0,001A_t) \\A_{t+1} &= 0,5J_t + 0,7A_t\end{aligned}$$

står  $J_t$  for antal juvenile dyr af alder  $< 1$  år, og  $A_t$  for antal adulte dyr af alder  $\geq 1$  år. Tiden  $t$  måles i år.

1. Hvad er sandsynligheden for at et juvenil rådyr overlever til næste år?
2. Hvad er sandsynligheden for at et adult rådyr overlever til næste år?
3. Find en ligevægt,  $(J^*, A^*)$ , med  $J^* > 0$  og  $A^* > 0$ .
4. Modellen gælder for en bestand som ikke er udsat for jagt. Opstil en modificeret model som også tager højde for at der hvert år bortskydes 20 adulte rådyr.

(SLUT MED MATEMATIK)